

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 9 月 15 日 (15.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/086202 A1

(51) 国際特許分類⁷: **H01J 31/48, 43/02**

(SASAKI, Makoto) [JP/JP]; 〒3410035 埼玉県三郷市
鷹野 4-1 40-9 Saitama (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004213

(22) 国際出願日: 2005 年 3 月 10 日 (10.03.2005)

(74) 代理人: 杉村 興作 (SUGIMURA, Kosaku); 〒1000013
東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 霞山ビルディ
ング 7F Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-066955 2004 年 3 月 10 日 (10.03.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立
大学法人 東京大学 (THE UNIVERSITY OF TOKYO)
[JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷 7 丁目 3 番 1 号
Tokyo (JP).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

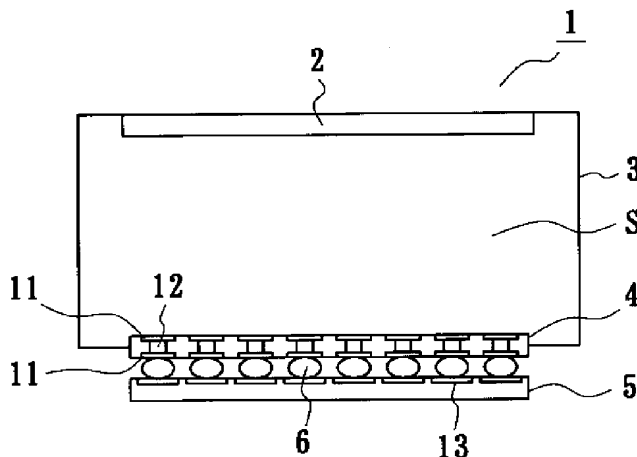
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 真人

[続葉有]

(54) Title: PHOTOELECTRIC IMAGING SENSOR AND OUTPUT ELECTRODE ARRAY USED IN IT

(54) 発明の名称: 光電撮像センサ及びそれに用いられる出力電極アレイ



(57) Abstract: A photoelectric electrode (2) converts an in-
cident light into photoelectrons. A photomultiplier (3), kept
vacuum inside thereof, amplifies photoelectrons converted
by the photoelectric electrode (2). Photoelectrons amplified
by the photomultiplier (3) reach an output power array (4),
and a current signal produced by the photoelectrons reached
an output electrode array is directly read outside the photo-
multiplier via metal bulbs (6) or anisotropic conductive rub-
ber.

(57) 要約:

光電子電極 (2) は、入射された光を光電子に変換する。光電子倍增
管 (3) は、内部が真空中に保持され、光電子電極 (2) によって変換さ
れた光電子を増幅する。光電子倍增管 (3) によって増幅された光電子
は、出力電力アレイ (4) に到達し、出力電極アレイに到達した光電子
に起因した電流信号は、金属球 (6) や異方性導電ゴムを通じて光電子
倍增管の外側で直接読み出される。

WO 2005/086202 A1



BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

光電撮像センサ及びそれに用いられる出力電極アレイ

技術分野

[0001] 本発明は、医学、宇宙科学、防災、防衛分野における稀現象のリアルタイム観測などに利用される光電撮像センサ及びそれに用いられる出力電極アレイに関する。

背景技術

[0002] 従来、光電撮像センサの感度及び解像度を向上するために、入射された光を光電子に変換する光電子電極と、内部が真空中に保持され、光電子電極によって変換された光電子を増幅する光電子倍增管と、光電子倍增管によって増幅された光電子が到達する複数の出力電極と、これら出力電極にそれぞれ対応し、集積回路が組み込まれた複数の信号取出電極とを具え、各出力電極と、それに対応する信号取出電極とが絶縁されたものが提案されている(例えば、特許文献1)。

特許文献1:特開平6-28997号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] このような光電撮像センサでは、信号取出電極したがって集積回路が光電子倍增管の真空内部に配置されているので、集積回路によって生成されたイメージデータを光電子倍增管の真空内部から外部に出力する必要があり、高速な光検出の観点から好ましくない。また、集積回路からアウトガスが発生するために真空の保持が困難となる。さらに、集積回路が光電子倍增管の真空内部で高温にさらされるために耐熱対策を施す必要があり、光電撮像センサが高価なものとなる。

[0004] 本発明の目的は、高感度及び高解像度を維持しながら高速な光検出を行うことができ、かつ、真空の保持が容易であるとともに構成が廉価な光電撮像センサ及びそれに用いられる出力電極アレイを提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明による光電撮像センサは、
入射された光を光電子に変換する光電子電極と、

内部が真空中に保持され、前記光電子電極によって変換された光電子を増幅する光電子倍增管と、

前記光電子倍增管によって増幅された光電子が到達する出力電極アレイと、
前記光電子倍增管の外側に配置された取出電極アレイと、前記出力電極アレイとの電氣的な接続を行う接続手段とを具えることを特徴とする。

- [0006] 本発明による光電撮像センサ用出力電極アレイは、
上下方向において互いに隣接するようにしてアレイ配置された複数の平板電極と、
上下方向において互いに対向する前記平板電極同士を電氣的に接続する支持電極とを有することを特徴とする。

発明の効果

- [0007] 本発明による光電撮像センサによれば、光電子倍增管の外側に配置された取出電極アレイと、出力電極アレイとの電氣的な接続を行うので、出力電極アレイに到達した光電子に起因した電流信号を光電子倍增管の外側で直接読み出すことができ、その結果、高感度及び高解像度を維持しながら高速な光検出を行うことができる。また、信号取出電極及びそれに組み込まれた集積回路が光電子倍增管の外側に配置されているので、耐熱対策を施す必要がなくなるとともに集積回路の取替が容易となり、その結果、光電撮像センサを廉価に構成することができる。さらに、信号取出電極及びそれに組み込まれた集積回路が光電子倍增管の外側に配置されているので、集積回路のアウトガスによって真空の保持に悪影響が及ぼされなくなり、その結果、真空の保持が容易になる。
- [0008] 好適には、前記出力電極アレイは、上下方向において互いに隣接するようにしてアレイ配置された複数の平板電極と、上下方向において互いに対向する前記平板電極同士を電氣的に接続する支持電極とを有する。
- [0009] 接続手段を異方性導電ゴムとした場合、出力電極アレイと信号取出電極との位置合わせの精度を比較的高くする必要がないので、廉価な構成の観点から有利である。接続手段を金属球とした場合、出力電極アレイと信号取出電極とのピッチを比較的に短く(例えば、 $20\ \mu\text{m}$)とすることができ、高解像度の観点から有利である。
- [0010] 本発明による光電撮像センサ用出力電極アレイによれば、高感度及び高解像度を

維持しながら高速な光検出を行うことができ、かつ、真空の保持が容易であるとともに構成が廉価な光電撮像センサを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明による光電撮像センサの実施の形態の概略図である。

[図2]図1に示す光電撮像センサの出力電極アレイの概略図である。

[図3]本発明による光電撮像センサの実施の形態のうちのマイクロチャネル型光電子倍増管を用いたものを示す図である。

[図4]本発明による光電撮像センサの実施の形態のうちのハイブリッド型光電子倍増管を用いたものを示す図である。

[図5]図4に示す光電撮像センサの一部拡大図である。

[図6]本発明による光電撮像センサの出力電極アレイから外部大気中に取り出された電流を処理する回路の一例を示す図である。

[図7]図6の回路の処理を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

[0012] 本発明による光電撮像センサ及びそれに用いられる出力電極アレイの実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明による光電撮像センサの実施の形態の概略図であり、図2は、図1に示す光電撮像センサの出力電極アレイの概略図である。図1に示す光電撮像センサ1は、光電電極2と、光電子倍増管3と、出力電極アレイ4と、出力電極アレイ4及び取出電極アレイ5の電気的な接続を行う金属球6とを具える。

[0013] 本実施の形態では、光電子電極2は、光電子倍増管3の一方の主面に設けられた平板電極から構成され、光電子倍増管3における光電子電極2と出力電極アレイ4とによって挟まれた空間S内は真空に保持されている。出力電極アレイ4は、光電子倍増管3の他方の主面において光電子電極2と対向するように設けられ、図2に示すように、上下方向において互いに隣接するようにしてアレイ配置された複数の平板電極11と、上下方向において互いに対向する平板電極11同士を電気的に接続する支持電極12とを有する。上側に配置された平板電極11は、光電子倍増管3内の真空に維持された空間Sに位置し、下側に配置された平板電極11は、光電子倍増管3の外

側すなわち大気中に位置する。

- [0014] 取出電極アレイ5は、出力電極アレイ4と対向するように設けられ、出力電極アレイ4と対向する側において、複数の平板電極13が互いに隣接するように配置される。さらに、出力電極アレイ4の平板電極11と取出電極アレイ5の平板電極13とは、互いに一対一に対応するように設けられ、これらは金属球6によって互いに電氣的に接続される。また、取出し電極アレイ5には、図示しない所定の集積回路が組み込まれている。
- [0015] 平板電極11及び13を、例えば128個×128個のように配置することができる。また、各ピッチ p を0.01〜0.02mmとすることができる。出力電極アレイ4と取出電極アレイ5との間の距離は、金属球6の大きさを微細化することによって、例えば20 μ m以下に狭小化される。
- [0016] 本実施の形態の動作を説明する。光電子電極2に入射された光は、光電子に変換され、光電子電極2によって変換された光電子は、光電子倍增管3によって増幅される。光電子倍增管3によって増幅された光電子は、出力電極アレイ4に到達する。出力電極アレイ4に到達した光電子に起因した電流信号が、光電子倍增管3の外側で直接読み出され、すなわち、出力電極アレイ4の上側の平板電極11から支持電極12を通じて下側の平板電極11から出力される。
- [0017] 下側の平板電極11から出力された電流信号は、金属球6を通じて取出電極アレイ5に入力される。取出電極アレイ5に入力された電流信号は、取出電極アレイ5に組み込まれた集積回路(図示せず)によって処理され、イメージデータとして外部に出力される。
- [0018] 高感度及び高解像度を維持しながら高速な光検出を行うために、従来は2次元半導体センサ、制御回路等を真空内部に封入し、直接電流分布を真空内で読み出し、電流分布を1本又は少数本数の電気信号線として外部に取り出す方式が用いられていた。しかしながら、複雑な構造物を真空中に封入するためにアウトガスなどの真空度劣化の原因を誘引し、さらに、真空中での発熱を抑える冷却の工夫や、真空中かつ高温中で作動する回路に課せられる仕様がセンサ全体のコスト高に大きく寄与する。それに対して、本実施の形態によれば、かかる不都合がなくなる。

- [0019] また、一度、真空中に封入された半導体センサは取り替えることが不可能であり、流用性、汎用性などの利便性を得ることができないが、本実施の形態によれば、2次元電流分布取り出しと読み出し回路処理との独立性を確保したため、組み合わせに自由度があり、汎用性が高くなるとともに、その生産性とコスト低減に大きく寄与する。
- [0020] 図3は、本発明による光電撮像センサの実施の形態のうちのマイクロチャネル型光電子増倍管を用いたものを示す図である。本実施の形態では、光電子増倍管21の真空空間において、二重のマイクロチャネルプレート22が歯止23によって支持され、光電子増倍管21と光電子電極24との間は、インジウムシール25によって封止されている。
- [0021] 光電子増倍管21の外側に配置されるとともに集積回路26が組み込まれた取出電極アレイ27は、バックアッププレート28上のプリント基板29の上で支持され、金属球30によって出力電極アレイ31に電氣的に接続される。集積回路26によって生成したイメージデータは、Auワイヤ32を通じて外部に出力される。
- [0022] マイクロチャネル型光電子増倍管を用いた場合、光子レベルの微弱な光を光電子電極24で光電変換して生じた電子を、真空中に配置されたマイクロチャネルプレート22にて高い増倍率($\sim 10^7$ 倍)まで、高解像度($\sim 6 \mu\text{m}$)を保持したまま増倍し、電子線として出力電極アレイ31に到達する。その際、本実施の形態のように出力電極アレイ31が稠密に配置されるに従って、原理的には、高分解の2次元電流分布を、マイクロチャネルプレート22での増倍過程における限界解像度まで出力電極アレイ31の背面から取り出すことができる。マイクロチャネルプレート22の限界解像度は、現在のCCDのような2次元半導体センサの限界解像度と同等である。すなわち、一般の光電子増倍管の利点である高速の検出速度(ns以下)及び高利得高感度($\sim 10^7$)の電流読み出しを維持した状態でCCDのような2次元半導体センサの解像度を簡便に得ることができる。
- [0023] 図4は、本発明による光電撮像センサの実施の形態のうちのハイブリッド型光電子増倍管を用いたものを示す図であり、図5は、その一部拡大図である。本実施の形態では、光電子電極41が光電子増倍管42の主面に配置され、光電子増倍管42の真空空間にはマルチピクセルホトダイオード43が配置されている。

- [0024] マルチピクセルホトダイオード43は、シリコン基板などの検出基板44と、n拡散領域45と、p注入領域46とを有し、金属球47によって出力電極アレイ48に電氣的に接続している。出力電極アレイ48は、図2に示すものと同一構成を有し、光電子倍增管42と光電子電極41との間は、インジウムシール49によって封止されている。
- [0025] 光電子倍增管42の外側に配置されるとともに集積回路50が組み込まれた取出電極アレイ51は、バックアッププレート52上のプリント基板53の上で支持され、異方性導電ゴム54によって出力電極アレイ48に電氣的に接続される。集積回路50によって生成したイメージデータは、配線55及びAuワイヤ56を通じて外部に出力される。
- [0026] ハイブリッド型光電子倍增管を用いた場合、光子レベルの微弱な光を光電子電極41で光電変換して生じた電子を、検出基板44に高電界(〜10kV)で加速照射し、高い変換率(例えば、3.4電子ボルト／電子正孔対)で電子のエネルギーを多数の電子-正孔対に変換し、検出基板44の背面にバイアス電界(〜100V)で電子又は正孔を引き寄せ取り出すことによって、高い増倍率(〜 10^4 倍)の電流を取得し、又は、さらにその後にPN接合によるアバランシュ増倍を利用して更に高い増倍率(〜 10^7)の電流を得ることができる。
- [0027] シリコン半導体中の電子の移動度は $1800\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ であり、入射加速電子が浸入して全エネルギーを電子-正孔対に変換するのに要する距離は数 μm であり、2次元位置情報は数 μm のぶれしかなく、その増倍過程に要する時間は0.1ns程度と高速である。すなわち、この半導体内部での増倍過程を利用して高速高精細の電流分布の読み出しができる。
- [0028] 本実施の形態では、検出基盤44における加速光電子の増倍過程の後、読み出された電流分布を2次元像として高解像度(数 μm)を保持した状態で出力電極アレイ48から外部に読み出す。その際、金属板-金属柱-金属板を稠密に配置した出力電極アレイ48とp注入領域46とを、金属球47を介して接合し、真空中の検出基板44で増倍された電流を外部大気中に導出する。すなわち、一般の光電子増倍管の利点である高速の検出速度(ns以下)及び高利得高感度(〜 10^7)の電流読み出しを維持した状態でCCDのような2次元半導体センサの解像度を簡便に得ることができる。
- [0029] 図6は、本発明による光電撮像センサの出力電極アレイから外部大気中に取り出さ

れた電流を処理する回路の一例を示す図であり、図7は、図6の回路の処理を説明するための図である。この場合、光電撮像センサとして、図3に示す構造のものを使用し、出力電極アレイ及び取出電極として128個×128個の平板電極をアレイ配置したものを使用した。

- [0030] 図6に示す回路は、出力電極アレイの一つの電極から取り出された電流が背景ノイズに比べて有意な信号であるかどうかを判定する弁別回路である。この場合、電極から導出され、弁別回路に入力された(図7において電流波形aで示す)生の電流 I_i は、1段目の(オペアンプ61並びにこれに並列なコンデンサ62及びFET63から構成された)バンドパスフィルタ64と、2段目の増幅器65とによって整形され、ポイントAにおいて電圧信号波形b1、b2、b3(図7)が得られる。なお、電圧信号波形b1、b2、b3はそれぞれ、FET63のゲートへの印加電圧を0.4V、0.5V及び0.6Vと変えて有効的に抵抗値を変えたものに対応する。最終段のコンパレータ66は、外部からの参照電圧 V_{cmpin} (例えば、1.6V)をしきい値とし、整形された電圧波形がそのしきい値を超えたときだけ波高を弁別して、零ではなく、負電圧パルス x_{o2} から出力する。
- [0031] パルスの幅は、各整形電圧波形のしきい値を超えている間の時間に対応して数十nsから100nsの短い時間幅で制御が可能である。この波高弁別出力信号が電極ごとに得られ、その2次元分布によって、本発明による光電撮像センサに入射した微弱高速光現象の瞬時の2次元パターンを瞬間ごとに判定すると、図7に示すように、得たい光現象を、背景ノイズからリアルタイムで有意かつ確実に識別できる。
- [0032] 本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、幾多の変更及び変形が可能である。

例えば、光電子電極を、上記実施の形態のような平板以外の形状の電極とすることができる。また、出力電極アレイも、図2に示す構成以外の構成とすることができる。さらに、接続手段を、異方性導電ゴムや金属球以外のものによって実現することもできる。

産業上の利用可能性

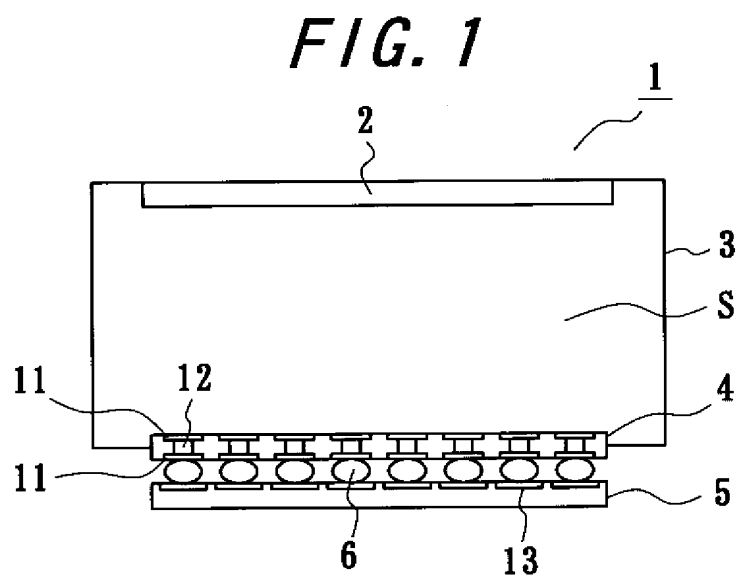
- [0033] 本発明は、微弱電気信号検査、高速画像認識、診断、防災、防衛等の分野における検出感度の向上及び高速自動リアルタイムでの判断などに応用され、極微弱光自

動計測装置、超高速撮影装置、リアルタイム監視装置、飛跡運動自動認識装置、リアルタイム医療診断装置、稀現象検出装置等に好適に用いることができる。

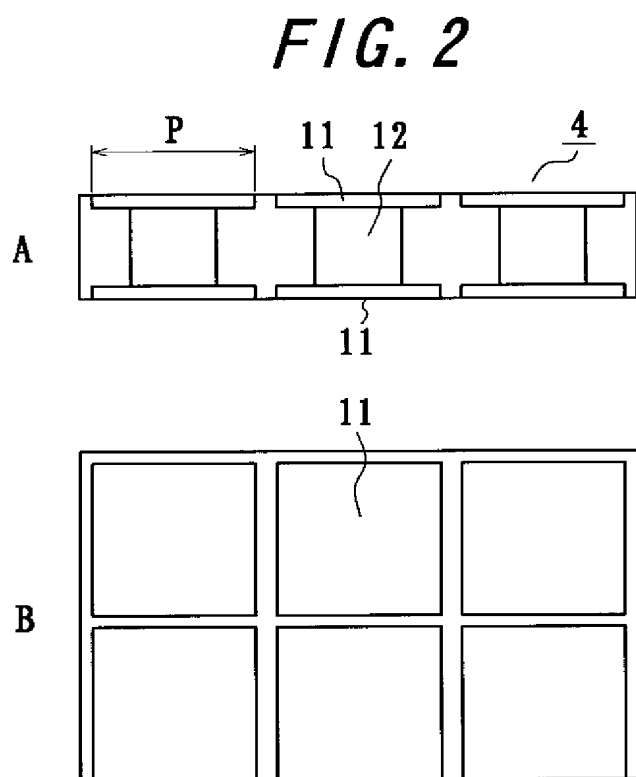
請求の範囲

- [1] 入射された光を光電子に変換する光電子電極と、
内部が真空中に保持され、前記光電子電極によって変換された光電子を増幅する光電子倍增管と、
前記光電子倍增管によって増幅された光電子が到達する出力電極アレイと、
前記光電子倍增管の外側に配置された取出電極アレイと、前記出力電極アレイとの電気的な接続を行う接続手段とを具えることを特徴とする光電撮像センサ。
- [2] 前記出力電極アレイが、上下方向において互いに隣接するようにしてアレイ配置された複数の平板電極と、上下方向において互いに対向する前記平板電極同士を電気的に接続する支持電極とを有することを特徴とする請求項1記載の光電撮像センサ。
- [3] 前記接続手段を、異方性導電ゴム又は金属球としたことを特徴とする請求項1又は2記載の光電撮像センサ。
- [4] 上下方向において互いに隣接するようにしてアレイ配置された複数の平板電極と、上下方向において互いに対向する前記平板電極同士を電気的に接続する支持電極とを有することを特徴とする光電撮像センサ用出力電極アレイ。

[図1]

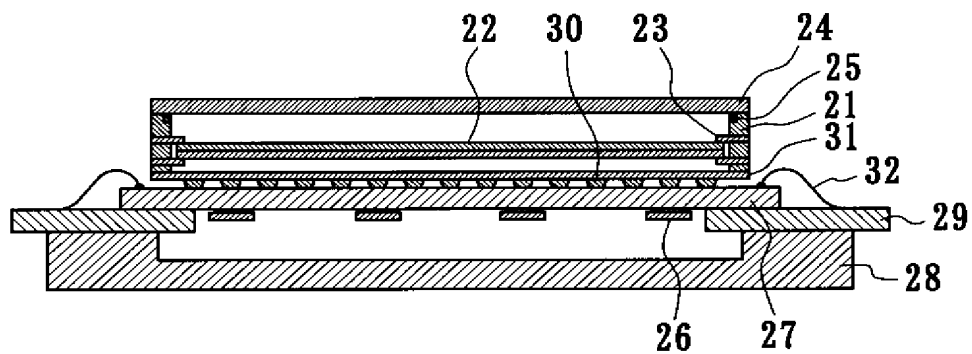


[図2]



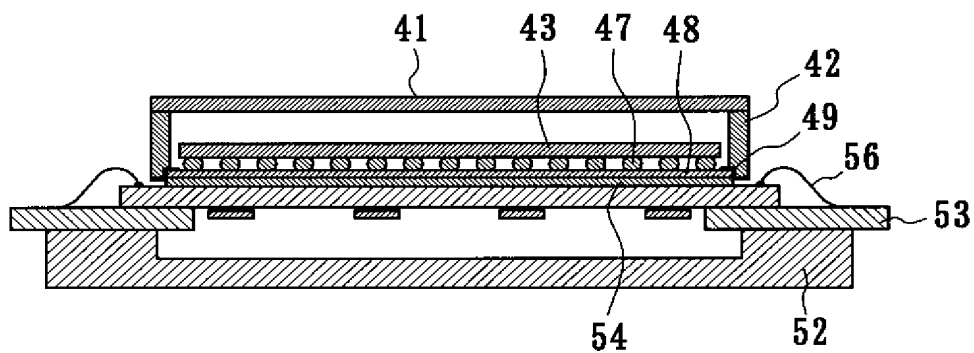
[図3]

FIG. 3

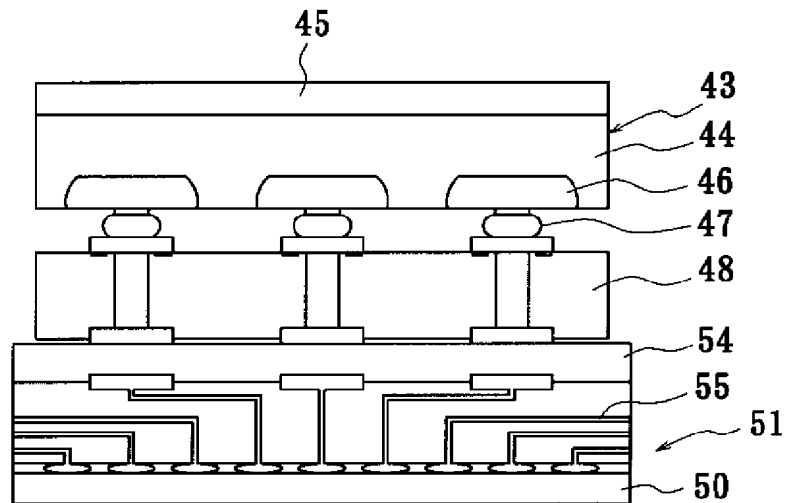


[図4]

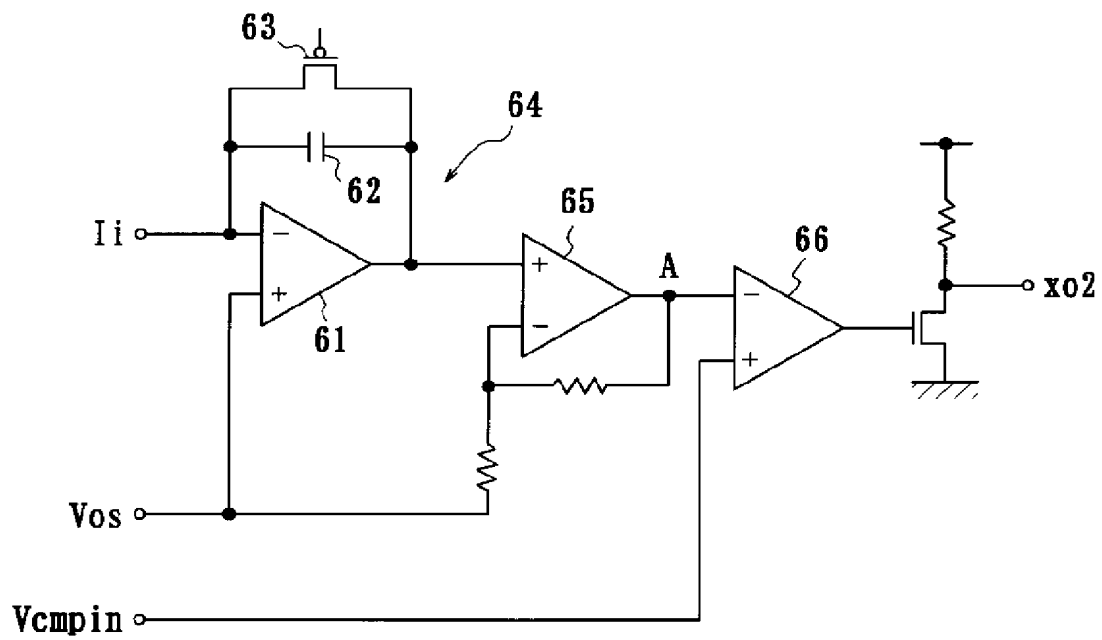
FIG. 4



[図5]

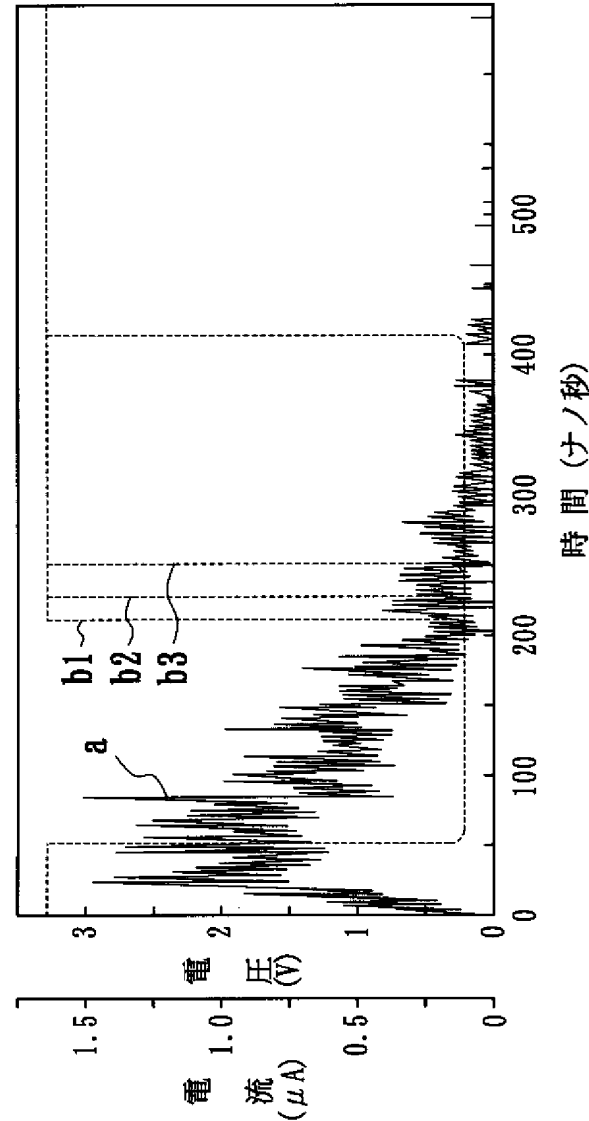
FIG. 5

[図6]

FIG. 6

[図7]

FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H01J31/48, 43/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01J31/48, 43/00-43/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2004-279200 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 07 October, 2004 (07.10.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
X A	JP 5-72344 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 26 March, 1993 (26.03.93), Full text; all drawings (Family: none)	1 2-4
A	JP 3-180725 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 06 August, 1991 (06.08.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 June, 2005 (06.06.05)

Date of mailing of the international search report
28 June, 2005 (28.06.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004213

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-31281 A (Nippon Hoso Kyokai), 09 February, 1988 (09.02.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 6-28997 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 04 February, 1994 (04.02.94), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2003-69187 A (Sony Corp.), 07 March, 2003 (07.03.03), Par. Nos. [0029] to [0030] (Family: none)	3
A	JP 2003-69179 A (Sony Corp.), 07 March, 2003 (07.03.03), Par. Nos. [0040], [0049] (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01J31/48, 43/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01J31/48, 43/00-43/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	JP 2004-279200 A (三井造船株式会社) 2004. 10. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
X A	JP 5-72344 A (浜松ホトニクス株式会社) 1993. 03. 26 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 2-4
A	JP 3-180725 A (浜松ホトニクス株式会社) 1991. 08. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- | | |
|---|--|
| 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの | 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの | 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの |
| 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) | 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

06. 06. 2005

国際調査報告の発送日

28. 6. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀部 修平

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

2G

9215

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 63-31281 A (日本放送協会) 1988. 02. 09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 6-28997 A (浜松ホトニクス株式会社) 1994. 02. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2003-69187 A (ソニー株式会社) 2003. 03. 07, 【0029】 - 【0030】 (ファミリーなし)	3
A	JP 2003-69179 A (ソニー株式会社) 2003. 03. 07, 【0040】, 【0049】 (ファミリーなし)	3